

**PERTUMBUHAN JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L.) DENGAN
PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI SITOKININ
SECARA *IN VITRO*****The Growth of Orange (*Citrus Sinensis* L.) in In Vitro Culture
Supplemented With Various Concentrations of Cytokinin***Yulianti Rasud¹⁾, Sri Ulfa¹⁾ dan Baharia¹⁾*¹⁾ Program Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Mujahidin Tolitoli
Email : yulirasud.stip@gmail.com**ABSTRACT**

Orange is one of important agricultural commodities with highest position in agroindustry sectors; therefore it is needed a considerable effort to develop the orange plants in a large scale. One of technologies supporting such effort is plant propagation via tissue culture technique. The aim of this experiment was to obtain the most suitable type and concentration of cytokinins for the growth of orange. This experiment was conducted in Plant Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University from June to November 2014. This experiment used a Completely Randomized Design with six treatments, namely 0.5 ppm BAP, 1.0 ppm BAP, 1.5 ppm BAP, 0.5 ppm Kinetin, 1.0 ppm Kinetin and 1.5 ppm Kinetin. Data was analyzed using analysis of variance and differences between means of the treatments were determined by Honestly Significant Difference test at 5% level. Results of this experiment indicated that the most suitable type and concentration of cytokinin for the growth of orange was the medium culture supplemented with 1.0 ppm BAP. In such medium composition, the quickest and the highest number of shoot formation was obtained as well as the highest number of leaf formation at 6 weeks after culture, namely 3.40 days after culture, 2.12 shoots and 5.00 leaves per explant, respectively.

Keywords : *Cytokinin, In Vitro, Orange.***PENDAHULUAN**

Jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) merupakan komoditas pertanian yang penting saat ini dan menempati posisi teratas dalam bidang agroindustri, baik sebagai buah segar maupun dalam bentuk olahan. Dari tahun ke tahun permintaan jeruk manis terus meningkat karena harganya yang ekonomis. Produksi jeruk manis belum mencukupi kebutuhan konsumsi jeruk dalam negeri. Minimnya produksi jeruk manis di Sulawesi Tengah, membuat para pedagang mandatkan jeruk impor dari luar daerah. Hal ini masih disebabkan karena ketersediaan bibit

unggul yang masih relative sedikit. Diperparah lagi dengan adanya beberapa virus, hama dan penyakit yang masih sering dijumpai pada tanaman ini. Salah satu penyakit yang sangat sulit untuk diatasi yaitu serangan pathogen sistemik CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) yang terus meningkat. Berdasarkan data produksi Sulawesi Tengah tahun 2012, tanaman menghasilkan sebanyak 313.644 pohon dengan produksi 287.940 kw sehingga rata-rata per pohonnya hanya mencapai 0.92 kw/Pohon (BPS, 2013).

Tantangan untuk masa yang akan datang dalam mengantisipasi permintaan pasar adalah menciptakan teknologi yang

mampu meningkatkan produksi pertanian, baik kualitas maupun kuantitasnya. Salah satu teknologi yang mampu meningkatkan produksi bibit tanaman baik kualitas maupun kuantitas dalam waktu yang singkat adalah dengan kultur jaringan (Sarwono, 1995). Kultur jaringan adalah suatu teknik untuk mengisolasi bagian tanaman baik organ, jaringan, sel ataupun protoplasma dan selanjutnya mengkultur bagian tanaman tersebut pada suatu media buatan dengan kondisi lingkungan yang steril dan terkendali hingga membentuk tanaman lengkap kembali (Basri, 2004). Perbanyakkan melalui cara ini, baik yang dilakukan melalui perbanyakkan embrio (embriogenesis) maupun multiplikasi organ (organogenesis) memberikan kelebihan-kelebihan dibandingkan cara konvensional yakni, jumlah bibit yang diperoleh jauh lebih tinggi, tidak tergantung pada musim karena lingkungan *in vitro* terkendali, bahan tanaman yang digunakan sedikit sehingga tidak merusak pohon induk, tanaman yang dihasilkan bebas dari penyakit meskipun dari induk yang mengandung pathogen internal, dan tidak membutuhkan tempat yang sangat luas untuk menghasilkan tanaman dalam jumlah banyak (Sukmadjaja dan Mariska, 2003).

Keberhasilan dalam kultur jaringan salah satunya ditentukan oleh komposisi media dan penambahan zat pengatur tumbuh ke dalam media. Penambahan zat pengatur tumbuh disesuaikan dengan arah pertumbuhan yang diinginkan. Penambahan sitokinin dan auksin pada jumlah dan perbandingan tertentu mempengaruhi pertumbuhan eksplan dalam kultur jaringan (Gunawan, 1995). Sejumlah laporan telah menunjukkan bahwa setiap genotip (varietas) membutuhkan komposisi media tertentu guna mendukung pertumbuhan eksplan yang optimal (Takumi dan Shimada, 1997; Iser *et al.*, 1999; Basri, 2004; Sarma *et al.*, 2011). Selanjutnya, yang perlu diperhatikan adalah komposisi media yaitu kebutuhan zat pengatur tumbuh dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan. Terdapat

dua kelompok zat pengatur tumbuh yang sering digunakan yaitu kelompok auksin seperti Indoleacetic acid (IAA) dan naphthaleneacetic acid (NAA) sedangkan kelompok sitokinin misalnya kinetin dan benzylamino purine (BAP). Penggunaan auksin (IAA dan NAA) dan sitokinin (BAP dan kinetin) pada konsentrasi yang tepat dapat memacu pertumbuhan eksplan, terutama pembentukan daun, tunas dan ruas (Gunawan, 1988; Wardiyati, 1998; Cameiro *et al.*, 1999).

Hasil penelitian Altaf *et al.*, (2008), menunjukkan bahwa tanaman jeruk lemon (*Citrus jambhiri* Lush.) dapat memacu pembentukan tunas pada media yang ditambahkan BAP daripada tanpa pemberian BAP. Pemberian 0,5 mg/l BAP mampu menginduksi tunas dengan jumlah tertinggi (Jajoo, 2010). Selanjutnya, Harliana *et.al* (2012) menunjukkan penggunaan BAP pada konsentrasi 1 ppm mampu menghasilkan jumlah daun terbanyak pada tanaman jeruk keprok.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan jeruk manis dengan penambahan berbagai konsentrasi sitokinin secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi sitokinin (BAP-Kinetin) yang lebih baik terhadap pertumbuhan jeruk manis secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Tanaman Universitas Tadulako Palu dari bulan Juni hingga Oktober 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam level perlakuan yaitu :

B1 = 1 ppm BAP, B2 = 2 ppm BAP, B3 = 3 ppm BAP, K1 = 1 ppm Kinetin, K2 = 2 ppm Kinetin dan K3 = 3 ppm Kinetin. Eksplan yang digunakan adalah kotiledon jeruk manis yang berasal dari kecambah steril. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga terdapat 30 unit percobaan. Guna mengetahui pengaruh

perlakuan yang dicobakan, data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam yang menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Laminar Air Flow Cabinet (LAFC), lemari pendingin, autoklaf, timbangan analitik, pemanas listrik, *magnetic stirrer*, *handsprayer*, micropipette, scalpel, blade, batang pengaduk, pH meter, labu semprot, cawan petri, botol kultur, gelas stainless, gelas piala, pembakar bunsen, pipet, pinset, detergen, corong, destilator, oven dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah tunas jeruk dari kecambah steril, larutan stok (bahan kimia) sesuai dengan komposisi media dasar Murashige dan skoog (MS), zat pengatur tumbuh BAP dan Kinetin sesuai perlakuan, IAA 0,1 ppm, sukrosa, pematat media (agar-agar), aquades, alkohol 70%, spritus, bayclin, betadine, kertas saring, tissue, kerts label, karet gelang dan plastik 0,8 mm.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi kegiatan sterilisasi alat dan aquades, pembuatan dan sterilisasi media, sterilisasi bahan tanaman, penanaman dan pemeliharaan. Seluruh peralatan yang akan digunakan terlebih dahulu disterilkan untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Alat-alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu dengan detergen, dibilas, kemudian dikeringkan. Setelah kering, alat-alat seperti cawan Petri, corong, gelas ukur, scalpel, pinset, batang pengaduk dan pipet dibungkus rapi dengan kertas. Kemudian seluruh alat tersebut disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 17,5 psi selama satu jam. Hal ini juga berlaku untuk sterilisasi aquades, yaitu menggunakan suhu dan tekanan yang sama.

Langkah awal dalam pembuatan media adalah pembuatan larutan stok. Larutan stok dibuat sesuai komposisi media MS. Pembuatan media dimulai dengan mengambil larutan stok media MS sesuai dengan takaran, kemudian larutan tersebut

dimasukkan ke dalam labu takar kapasitas 1L. Setelah semua komponen larutan stock dimasukkan ke dalam labu takar, kemudian ditambahkan 30 g sukrosa dan dicampurkan dengan zat pengatur tumbuh sesuai perlakuan B1= 0,5 ppm BAP + 0,1 ppm IAA, B2= 1,0 ppm BAP + 0,1 ppm IAA, B3= 1,5 ppm ppm BAP + 0,1 ppm IAA, K1= 0,5 ppm Kinetin + 0,1 ppm IAA, K2= 1,0 ppm Kinetin + 0,1 ppm IAA, K3= 1,5 ppm Kinetin + 0,1 ppm IAA. Selanjutnya, ditambahkan aquades hingga volume larutan mencapai 1 liter. Seluruh media ditetapkan pH 5,8. Media tersebut selanjutnya dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu sekitar 80°C setelah ditambahkan 8 g agar. Sambil dipanaskan, larutan media tersebut diaduk hingga semua agar terlarut. Pemanasan dihentikan saat media menjadi bening. Media kemudian dituang ke botol kultur dengan volume 25 ml per botol. Botol tersebut ditutup rapat dengan almunium foil/plastik dan dilabel, lalu disterilisasi dalam autoklaf pada tekanan 17,5 psi selama 15 menit.

Eksplan yang di gunakan adalah tunas jeruk yang berasal dari biji yang sebelumnya telah di kecambahkan pada media MS^{1/2} tanpa zat pengatur tumbuh. Sebelum dikecambahkan atau melakukan penanaman, biji disterilisasi dengan menggunakan larutan Clorox 15%, 10% dan 5% masing-masing selama 15 menit , 10 menit dan 5 menit. Biji selanjutnya dibilas sebanyak tiga kali dengan menggunakan aquades, lalu dikultur. Setelah biji berkecambah (sekitar 4 minggu) atau tinggi tanaman sekitar 3-4 cm, eksplan dikeluarkan dari botol dengan menggunakan pinset, lalu letakkan pada cawan petri dan diambil bagian tunas pucuk dengan panjang ± 2-2,5 cm . Setelah itu eksplan dikultur pada media sesuai perlakuan.

Eksplan yang telah disterilisasi selanjutnya diletakkan dalam cawan petri. Eksplan tersebut diisolasi, kemudian ditanam pada media inisiasi. Setelah melakukan penanaman, semua botol kultur ditutup dengan tutup plastik lalu diketatkan dengan karet gelang dan diberi label sesuai

perlakuan. Seluruh kegiatan penanaman dilakukan di dekat lampu bunsen dalam *Laminar Air Flow Cabinet*. Setelah selesai melakukan penanaman, semua botol kultur diletakkan pada rak kultur dalam ruang pemeliharaan. Semua tanaman yang dikultur, disubkultur setiap dua minggu sekali. Ruang pemeliharaan harus selalu steril dan dijaga kebersihannya. Suhu ruangan dipertahankan antara 22°C sampai 26°C. Selain itu juga dipasang lampu Fluorescent 20 Watt sebagai sumber cahaya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dalam botol kultur. Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi saat muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun dan ada tidaknya akar yang terbentuk dan diamati setiap minggunya (1 – 6 MST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat Muncul Tunas. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi Kinetin yang dicobakan berpengaruh sangat nyata terhadap saat muncul tunas. Rata-rata saat muncul tunas dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 1.

Sesuai hasil uji BNJ 5% pada Tabel 1, menunjukkan bahwa terjadi perlambatan pembentukan tunas jeruk manis bila konsentrasi BAP lebih rendah (0.5 ppm) ataupun lebih tinggi (1.5 ppm) yaitu sama rata-rata 3,60 hari. Pembentukan tunas paling cepat dijumpai pada komposisi media yang ditambahkan 1.0 ppm BAP (rata-rata 3,40 hari). Kecepatan pembentukan tunas juga berbeda pada media yang

ditambahkan Kinetin. Pembentukan tunas lebih cepat bila media ditambahkan 1.0 ppm-1.5 ppm Kinetin (rata-rata 5,00 hari).

Terdapat perlambatan dalam pembentukan tunas bila konsentrasi Kinetin dalam media lebih rendah (0.1 ppm) yaitu rata-rata mencapai 5,40 hari. Berdasarkan uji BNJ 5% juga diketahui bahwa pembentukan tunas tercepat terdapat pada media yang ditambahkan BAP 1.0 ppm yakni rata-rata hanya mencapai 3,40 hari.

Berdasarkan data tersebut, maka diketahui bahwa konsentrasi 1.0 ppm BAP merupakan konsentrasi yang lebih baik untuk memacu kecepatan pembentukan tunas pada eksplan kotiledon jeruk manis. Dengan demikian, diketahui bahwa BAP pada konsentrasi 1.0 ppm lebih efektif dalam memacu dan mendorong pembentukan tunas dibanding dengan konsentrasi maupun jenis sitokinin lainnya (Kinetin). BAP masuk ke dalam jaringan melalui bagian eksplan yang dilukai, selanjutnya BAP akan merangsang sel-sel pada jaringan eksplan untuk membelah dan berdiferensiasi membentuk tunas. Penyerapan zat pengatur tumbuh tersebut selanjutnya akan menyebabkan peningkatan kandungan zat pengatur tumbuh (hormon endogen) dalam tubuh tanaman (Gunawan, 1988). Hartmann *et al.* (1997) menyatakan bahwa penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang tinggi dan auksin yang rendah sangat penting dalam pembentukan organ. Dalam hal ini penambahan 1.0 ppm BAP ke dalam media sudah cukup untuk menginduksi tunas.

Tabel 1. Saat Muncul Tunas Jeruk pada Berbagai Konsentrasi Sitokinin (Hari Setelah Tanam)

PERLAKUAN	RATA-RATA	BNJ 5%
0.5 ppm BAP	3,60b	1,76
1.0 ppm BAP	3,40b	
1.5 ppm BAP	3,60b	
0.1 ppm KINETIN	5,40a	
1.0 ppm KINETIN	5,00a	
1.5 ppm KINETIN	5,00a	

Keterangan : Angka yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%

Jumlah Tunas. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi Kinetin yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas umur 1-4 MST tetapi berpengaruh nyata pada umur 5-6 MST. Rata-rata jumlah tunas dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 2.

Sesuai hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi BAP memberikan perbedaan terhadap jumlah tunas yang terbentuk pada minggu kelima hingga keenam setelah tanam. Peningkatan konsentrasi BAP dari 0.5 ppm hingga 1 ppm menyebabkan peningkatan jumlah tunas yang terbentuk, tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi (1.5 ppm BAP) cenderung menyebabkan pengurangan jumlah tunas. Jumlah tunas paling banyak terbentuk pada media yang ditambahkan 1 ppm BAP hingga minggu keenam yaitu rata-rata (dengan nilai transformasi 2,12 tunas per eksplan). Sementara, pada media yang ditambahkan kinetin hingga minggu keenam tunas terbanyak juga dijumpai pada konsentrasi 1.0 ppm yaitu rata-rata dengan nilai transformasi 1,48 tunas per eksplan. Tunas cenderung menurun bila konsentrasi kinetin lebih rendah (0.5 ppm) ataupun lebih tinggi (1.5 ppm) hingga minggu keenam hanya mencapai rata-rata antara 1,35 hingga 1,37 tunas per eksplan.

Berdasarkan hasil tersebut, maka jelas penambahan BAP pada konsentrasi 1.0 ppm merupakan konsentrasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan konsentrasi ataupun jenis sitokinin yang lain (kinetin). Hal ini juga selaras dengan hasil yang dikemukakan Mukhtar *et al.* (2005) bahwa pada pemberian BAP konsentrasi 1 ppm menghasilkan persentase tunas tertinggi pada *Citrus reticulata*. Tingginya jumlah tunas yang terbentuk, diduga penambahan BAP dengan konsentrasi 1.0 ppm tercapai jumlah dan keseimbangan yang sesuai untuk mendorong pembentukan dan pertumbuhan tunas. Krikorian (1995) dalam Imran (2005) menjelaskan bahwa zat pengatur tumbuh yang ditambahkan pada media sebagian akan masuk ke dalam sel tanaman melalui proses difusi ataupun melalui penyerapan aktif. Masuknya zat pengatur tumbuh eksogen tersebut akan mengubah keseimbangan hormon dalam tubuh tanaman. Untuk memacu pertumbuhan, zat pengatur tumbuh dalam tubuh tanaman harus berada pada gradien tertentu.

Jumlah Daun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi Kinetin yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas umur 2-4 MST tetapi berpengaruh nyata pada umur 1, 2 dan 6 MST. Rata-rata jumlah tunas dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Tunas Jeruk Manis pada Berbagai Konsentrasi Sitokinin Umur 1-6 MST (Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
0.5 ppm BAP	1,51	1,50	1,50	3,29	1,50a	1,57a
1.0 ppm BAP	1,55	1,55	1,60	3,99	1,92b	2,12b
1.5 ppm BAP	1,43	1,57	1,57	3,57	1,63ab	1,70ab
0.1 ppm KINETIN	1,30	1,30	1,35	3,31	1,35a	1,35a
1.0 ppm KINETIN	1,19	1,37	1,43	3,45	1,48a	1,48a
1.5 ppm KINETIN	1,30	1,30	1,37	3,20	1,37a	1,37a
BNJ 5%	-	-	-	-	0,50	0,47

Keterangan : Angka yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%

Sesuai Uji BNJ 5% pada Tabel 3, menunjukkan pemberian BAP memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun. Peningkatan BAP dari konsentrasi 0.5 ppm hingga 1.0 ppm menyebabkan peningkatan jumlah daun yang terbentuk. Jumlah daun nyata menurun bila konsentrasi BAP lebih tinggi (1.5 ppm) hingga minggu keenam yaitu hanya mencapai rata-rata 4,09 helai daun. Jumlah daun jeruk yang terbentuk paling banyak diperoleh pada konsentrasi 1.0 ppm pada minggu pertama hingga keenam yaitu masing-masing 2,96 helai; 3,21 helai; 3,43 helai; 3,99 helai; 4,41 helai dan 5,00 helai daun per eksplan. Selanjutnya, pada media yang ditambahkan kinetin hingga minggu keenam jumlah daun paling banyak juga dijumpai pada konsentrasi 1.0 ppm yaitu rata-rata dengan nilai transformasi 3,65 daun per eksplan. Jumlah daun cenderung menurun bila konsentrasi kinetin lebih rendah (0.5 ppm) ataupun lebih tinggi (1.5 ppm) hingga minggu keenam hanya mencapai rata-rata antara 3,41 hingga 3,54 daun per eksplan.

Berdasarkan hasil tersebut, maka diketahui penambahan BAP pada konsentrasi 1.0 ppm memberikan perbedaan yang nyata dan merupakan konsentrasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan konsentrasi ataupun jenis sitokinin yang lain (kinetin).

Hal ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan oleh Harliana *et al.*, (2012) bahwa pemberian 1 ppm BAP memberikan jumlah daun terbanyak pada tanaman jeruk keprok. Banyaknya jumlah daun yang terbentuk pada komposisi media yang ditambahkan 1.0 ppm BAP diduga disebabkan karena pada komposisi tersebut diperoleh suatu rasio atau keseimbangan yang sesuai antara sitokinin (BAP) dan auksin (IAA) bagi pembentukan daun jeruk. Pembentukan daun pada kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh sitokinin dan auksin. Dari hasil yang diperoleh dengan jelas bahwa penambahan BAP (1.0 ppm) sudah cukup untuk menstimulasi pembentukan daun pada eksplan kotiledon jeruk manis.

Ada Tidaknya Akar. Ada tidaknya akar yang terbentuk dalam penelitian ini diamati secara visual. Berdasarkan hasil penelitian hingga 6 MST akar tidak terbentuk pada semua komposisi media yang dicobakan. Hal ini diduga karena rasio sitokinin (BAP dan Kinetin) terhadap auksin (IAA) dalam media terlalu tinggi sehingga tidak mampu memacu pembentukan akar jeruk. Dilihat dari rasio konsentrasi yang dicobakan, konsentrasi sitokinin lebih tinggi dibanding konsentrasi auksin sehingga eksplan tidak mampu membentuk akar, melainkan hanya membentuk tunas dan daun.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Jeruk Manis pada Berbagai Konsentrasi Sitokinin Umur 1-6 MST (Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$)

PERLAKUAN	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
0.5 ppm BAP	2,51 ^{bc}	2,76	2,83	3,29	3,50 ^a	3,75 ^a
1.0 ppm BAP	2,96 ^c	3,21	3,43	3,99	4,41 ^b	5,00 ^b
1.5 ppm BAP	2,22 ^b	2,97	3,10	3,57	3,9 ^{ab}	4,09 ^{ab}
0.1 ppm KINETIN	1,19 ^a	2,75	3,13	3,31	3,43 ^a	3,54 ^a
1.0 ppm KINETIN	1,19 ^a	2,99	3,28	3,45	3,54 ^a	3,65 ^a
1.5 ppm KINETIN	1,22 ^a	2,61	2,98	3,20	3,38 ^a	3,41 ^a
BNJ 5%	0,59	-	-	-	0,76	0,93

Keterangan : Angka yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%

Menurut Fossard *dalam* Ambarwati (1987), medium tanpa sitokinin lebih baik daripada medium yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar. Selain itu, konsentrasi auksin (IAA) yang digunakan dalam penelitian ini juga relatif rendah yakni hanya 0.1 ppm, sedangkan untuk perakaran dibutuhkan tambahan auksin 1-5 ppm (Syahid dan Mariska, 1991 *dalam* Nisa dan Rodinah, 2005). Hal ini sesuai dengan pendapat Basri (2004), bahwa akar biasanya dapat terbentuk bila kandungan hara makro dan mikro di dalam media diturunkan atau tanpa menggunakan zat pengatur tumbuh. Bila menggunakan zat pengatur tumbuh, maka yang digunakan biasanya hanya auksin. Stimulasi

pembentukan akar juga biasa ditempuh dengan penambahan arang aktif ke dalam media.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disimpulkan bahwa komposisi media yang lebih baik untuk pertumbuhan jeruk manis adalah media MS yang ditambahkan 1.0 ppm BAP. Pada komposisi media tersebut diperoleh saat muncul tunas paling cepat, jumlah tunas paling banyak dan jumlah daun paling banyak hingga 6 minggu setelah tanam yaitu masing-masing 3,40 HST, 2,12 tunas per eksplan dan 5,00 helai daun per eksplan.

DAFTAR PUSTAKA

- Altaf, Khan AR, Ali L, Bhatti LA. 2008. *Propagation of Rough Lemon (Citrus Jambhiri Lush.) through In vitro Culture and Adventitious Rooting in Cuttings*. Electronic Journal of Enviromental Agricultural and Food Chemistry 7(11): 3326-3333.
- Ambarwati, A.D. 1987. *Induksi Kalus dan Differensiasi pada Kultur Jaringan Gnetum gnemon L.* Fakultas Biologi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Sulawesi Tengah Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Propinsi Sulawesi Tengah.
- Basri, Z. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Palu : Universitas Tadulako Prees.
- Cameiro, L.A., R.F.G. Araujo, G.J.M Brito, M.P.H.P. Fonseca, . Costa, O.J. Crocomo and. E. Mansur, 1999. *In Vitro Regeneration from Leaf Explants of Neoregelia cruenla (R. Graham) L.B. Smith, an endemic bromeliad from Eastern Brazil*. Plant Cell, Tissue and Organ Cu lture. 55:79-83
- Gunawan, L.W. 1988. *Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Pusat Antar Universitas (PAU) Biotek*. Bogor.
- , 1995. *Teknik Kultur In Vitro Dalam Hortikultura*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Harliana, Weaniati, Muslimin, Suwastika, I.N. 2012. *Organogenesis Tanaman Jeruk Keprok (Citrus Nobilis Lour.) Secara In Vitro Pada Media MS Dengan Penambahan berbagai Konsentrasi IAA (Indole Acetid Acid) Dan BAP (Benzyl Amino Purin)*. Jurnal Natural Science Vol. 1.(1) 34-42.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies Jr And R. L. Geneve, 1997. *Plant Propagation Principles And Practices Sixth Edition*, Prentice Hall Inc, New Jersey.

- Imran. 2005. *Inisiasi Tunas Tanaman Panili (Vanilla planifolia Andrews) pada Berbagai Konsentrasi BAP secara In Vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu. (Tidak dipublikasikan)
- Iser, M., Fettig, S., Scheying, F., Viertel, K., and Hess, D., 1999. Genotype-Dependent Stable Genetic Transformation in Germany Spring Wheat Varieties Selected For High Regeneration Potential. *J. Plant Physiol.* 154:509-516
- Jajoo, A. 2010. *In vitro Propagation of Citrus limonia Osbeck through Nucellar Embryo Culture*. *Journal of Biological Sciences* 2(1): 6-8.
- Mukhtar, R., M. M. Khan, B. Fatima, M. Abbas and A. Shahid. 2005. *In Vitro Regeneration and Multiple Shoots Induction in Citrus reticulata (Blanco)*. *International Journal Agri. Biol.*, Vol. 7, No. 3.
- Nisa, C dan Rodinah. 2005. *Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (Musa paradisiaca L.) dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin*. *Bioscientiae* Volume 2, Nomor 2, Halaman 23-36.
- Sarma C, Borthakur A, Singh S, Modi MK, Sen P. 2011. *Efficient In vitro Plant Regeneration from Cotyledonary Explants of Citrus reticulata L. Blanco*. *Scholars Research* 2(6): 341-348.
- Sarwono, B., 1995. *Jeruk dan Kerabatnya*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Sukmadjaja D., dan Mariska I., 2003. *Perbanyakan Bibit Jati Melalui Kultur Jaringan*. Bogor : Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.
- Takumi, S and Shimada, T., 1997. *Variation in Transformation Frequencies Among Six Common Wheat Cultivars Through Particle Bombardment of Scutellar Tissues*. *Genes genet. Syst.*, 72:63-69.
- Wardiyati, T., 1998. *Kultur Jaringan Tanaman Hortikultura*. Lembaga Penelitian Fakultas Pertanian UNIBRAW, Malang.